

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. November 2002 (21.11.2002)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
PCT WO 02/092377 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: B60K 41/02

BETEILIGUNGS KG [DE/DE]; Industriestrasse 3,
77815 Bühl (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/01718

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Mai 2002 (14.05.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 23 956.4 17. Mai 2001 (17.05.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU

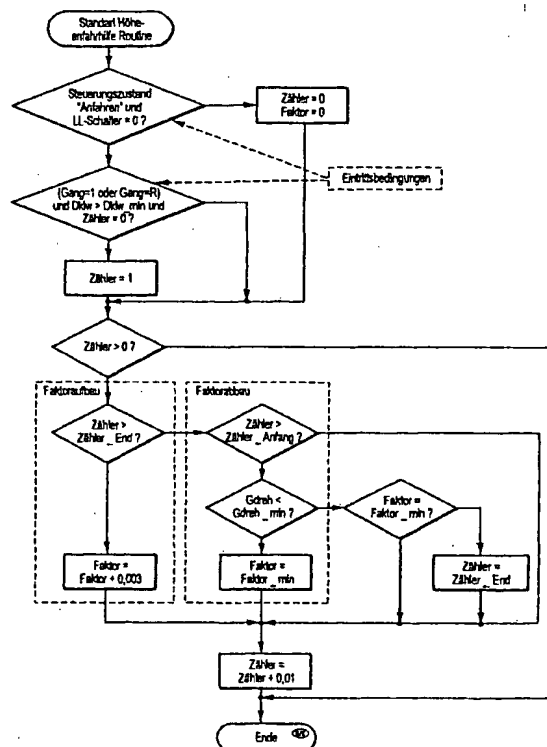
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KÜPPER, Klaus
[DE/DE]; Karl-Fanz-Strasse 24A, 77815 Bühl (DE).
JÄGER, Thomas [DE/DE]; Albert-Schweitzer-Weg 23,
88074 Meckenbeuren (DE). SCHINDLER, Michael
[DE/DE]; Fridolin-Dresel-Strasse 2a, 77815 Bühl (DE).
CASTRO, Claudio [BR/BR]; Arlindo de Oliveira, 170
Vila Botelho, CEP-18044-240 Sorocaba, SP (BR).

(74) Gemeinsamer Vertreter: LUK LAMELLEN UND
KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG; 77813 Bühl
(DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING AND/OR ADJUSTING A TORQUE TRANSMISSION SYSTEM IN THE DRIVE
CHAIN OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM STEUERN UND/ODER REGELN EINES DREHMOMENTENÜBERTRAGUNGSSYS-
TEMS IN EINEM ANTRIEBSSTRANG EINES FAHRZEUGES



(57) Abstract: Disclosed is a method for controlling and/or adjusting a torque transmission system in the drive chain of a vehicle, especially a motor vehicle, wherein a clutch torque is modified according to a starting resistance of the vehicle in order to provide a strategy for the start of said vehicle. According to the invention, said strategy is modified in such a way that the profile of said clutch torque is adapted to a starting situation.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Steuern und/oder Regeln eines Drehmomentenübertragungssystems in einem Antriebsstrang eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, vorgeschlagen, bei dem in Abhängigkeit von einem Anfahrwiderstand des Fahrzeuges ein Kupplungsmoment verändert wird, um eine Strategie zum Anfahren des Fahrzeuges zu realisieren. Erfindungsgemäss wird die Strategie derart modifiziert, dass der Verlauf des Kupplungsmomentes an eine Anfahrssituation des Fahrzeuges angepasst wird.

WO 02/092377 A1



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),

OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Verfahren zum Steuern und/oder Regeln eines
Drehmomentenübertragungssystems in einem Antriebsstrang eines
Fahrzeuges**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Steuern und/oder Regeln eines Drehmomentenübertragungssystems in einem Antriebsstrang eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, bei dem in Abhängigkeit von einem Anfahrwiderstand des Fahrzeuges ein Kupplungsmoment verändert wird, um eine Strategie zum Anfahren des Fahrzeuges zu realisieren.

Derartige Verfahren sind aus der Fahrzeugtechnik bekannt, um einen Anfahrvorgang bei einem Fahrzeug zu realisieren. Dazu kann das Drehmomentenübertragungssystem in Abhängigkeit von einem vorliegenden Anfahrwiderstand beispielsweise das Kupplungsmoment derart verändern, dass das Fahrzeug geeignet angefahren wird.

Bei dem bekannten Verfahren wird bei der Strategie der Anfahrwiderstand ermittelt und bei einem relativ großen Anfahrwiderstand das Kupplungsmoment entsprechend verringert. Insbesondere bei Berganfahrten ist es möglich, dass bei dem bekannten Verfahren der Motor des Fahrzeuges nicht ausreichende Leistung aufbringt, um das Fahrzeug am Berg, insbesondere bei größeren Steigungen, anfahren zu können.

Des weiteren ist bei dem bekannten Verfahren möglich, dass das Kupplungsmoment erst zu spät verändert wird, wodurch das Fahrzeug, insbesondere bei Berganfahrten, rückwärts rollen kann, was unbedingt vermieden werden sollte.

Die Verzögerung bei dem Beeinflussen des Kupplungsmoments kann sich bei dem bekannten Verfahren dadurch ergeben, dass der Fahrer eine bestimmte Zeit braucht, um von dem Bremspedal auf das Gaspedal zum Anfahren zu gehen, und darüber hinaus eine bestimmte Zeit bei dem Verfahren benötigt wird, um den Motor auf eine vorbestimmte Drehzahl zu bringen. Das Ergebnis ist, dass durch diese Verzögerungen der Verlauf des Kupplungsmoments bei dem bekannten Verfahren in nachteiliger Weise nicht fahrssituationsangepasst ist.

- 2 -

Demzufolge kann bei dem bekannten Verfahren, insbesondere bei voller Beladung des Fahrzeuges, eine Berganfahrt nicht zufriedenstellend durchgeführt werden.

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Gattung bereitzustellen, bei dem eine Strategie zum Anfahren und/oder zum Beschleunigen durchgeführt wird, durch die vorgenannten Nachteile vermieden werden.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Demgemäß wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren durch eine geeignete Strategie zum Anfahren und/oder zum Beschleunigen des Fahrzeuges vorzugsweise das Kupplungsmoment derart beeinflusst, dass eine jeweilige Anfahr- oder Beschleunigungssituation des Fahrzeuges berücksichtigt wird. Das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung kann auch einem Fahrzeug mit wenig Leistung ermöglichen, eine relativ extreme Steigung hochzufahren, auch wenn relativ hohe Anfahrwiderstände bei dem Fahrzeug vorliegen.

Eine Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann vorsehen, dass der Verlauf des Kupplungsmomentes durch wenigstens einen in der Strategie zu berücksichtigenden Betriebsparameter definiert wird. Beispielsweise kann dieser ausgewählte Betriebsparameter festlegen, wie schnell das Kupplungsmoment aufgebaut werden soll, nachdem eine vorgegebene Maximal- bzw. Zielmotordrehzahl erreicht wurde. Durch eine geeignete Auswahl des Betriebsparameters kann somit die Art und Weise des Verlaufes des Kupplungsmomentes beliebig beeinflusst werden. Somit kann das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung den Verlauf des Kupplungsmomentes an jede beliebige Anfahrssituation optimal anpassen.

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass für Berganfahrten das Kupplungsmoment relativ langsam aufgebaut wird. Dies hat den Vorteil, dass der Synchronpunkt von der Motordrehzahl und der Getriebeeingangsdrehzahl oberhalb einer vorbestimmten Grenze liegt.

- 3 -

Wenn das Fahrzeug z. B. über einen Bordstein oder dergleichen fahren soll, kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorgesehen werden, dass das Kupplungsmoment relativ schnell aufgebaut wird. Dies deshalb, weil dadurch ein dynamischer Anteil des Motormomentes in vorteilhafter Weise ausgenutzt wird. Selbstverständlich kann das Kupplungsmoment auch in anderer geeigneter Weise beeinflusst werden, um an eine Anfahrssituation des Fahrzeuges angepasst zu werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn bei dem erfindungsgemäßen Verfahren gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung vorgesehen ist, dass eine Anfahrssituation des Fahrzeuges erkannt wird. Beispielsweise wird dabei erkannt, ob das Fahrzeug sich vor einem Bordstein, einem Berg oder dergleichen befindet. Diese Erkenntnis wird dann bei dem Verfahren in geeigneter Weise verarbeitet, um insbesondere das Kupplungsmoment auf diese Anfahrssituation bzw. Beschleunigungssituation anzupassen.

Es ist z. B. gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung möglich, dass die Erkennung der Anfahrssituation des Fahrzeuges z. B. über die Fahrzeuggeschwindigkeit durchgeführt wird. Dabei ist es denkbar, dass ein Bordstein erkannt wird, wenn die Geschwindigkeit z. B. Null oder sehr klein ist. Dagegen kann ein Berg erkannt werden, wenn die Geschwindigkeit von Null verschieden ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Erkennen einer Fahrsituation ein geeigneter Sensor verwendet wird. Es ist beispielsweise möglich, dass dabei der Wert der Fahrzeuggeschwindigkeit z. B. sensorabhängig kalibriert wird. Selbstverständlich können bei dem erfindungsgemäßen Verfahren auch andere Maßnahmen ergriffen werden, um eine Fahrsituation zu erkennen.

Eine andere Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann vorsehen, dass die Strategie eine Anfahrhilfe-Routine aufweist. Besonders vorteilhaft ist dabei die Verwendung einer mehrstufigen Anfahrhilfe-Routine, da mit dieser die Ansteuerung des Drehmomentenübertragungssystems optimal an einen vorliegenden Anfahrwiderstand des Fahrzeuges angepasst werden kann. Es ist denkbar, dass die Anfahrhilfe-Routine in ein elektronisches Kupplungsmanagement (EKM) des Fahrzeuges integriert ist.

- 4 -

Vorzugsweise kann eine zweistufige Anfahrhilfe-Routine vorgesehen werden. Dabei ist es möglich, dass bei der zweiten Stufe der Anfahrhilfe-Routine eine z. B. höhere maximale Motordrehzahl als in der ersten Stufe implementiert ist. Selbstverständlich können auch noch weitere Stufen bei der Anfahrhilfe-Routine vorgesehen sein. Darüber hinaus können auch andere Betriebsparameter in der Routine variiert werden.

Durch die Erhöhung der maximalen Motordrehzahl kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren auch das Motormoment erhöht werden, sodass z. B. mehr Leistung bei einer vorbestimmten Fahrsituation bereitgestellt werden kann. Darüber hinaus kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dadurch der Verschleiss der Kupplung verringert werden. Dies insbesondere deshalb, weil bei dem erfindungsgemäßen Verfahren z. B. eine Steigungs-, Fahrzeuggewichts-, und/oder eine Anfahrwiderstandserkennung vorgesehen sein kann, wodurch eine höhere maximale Motordrehzahl nur bei ausgewählten z. B. extremen Fahrsituationen, wie bei hohen Anfahrwiderständen, vorgegeben wird. Demzufolge wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bei normalen Anfahrten bzw. bei mittleren Anfahrwiderständen kein erhöhter Kupplungsverschleiß vorliegen, da nur die erste Stufe der Anfahrhilfe-Routine benötigt wird.

Die z.B. in das elektronische Kupplungsmanagement des Fahrzeuges integrierte Anfahrhilfe-Routine des erfindungsgemäßen Verfahrens kann den Anfahrwiderstand erkennen und wenn dieser zu groß ist, entsprechend das Kupplungsmoment verringern, sodass der Motor einen Drehzahlbereich erreichen kann, bei dem der Motor mehr Moment aufbringen kann.

Eine andere Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann vorsehen, dass eine Rollrichtungserkennung in der Anfahrhilfe-Routine implementiert wird. Vorzugsweise wird wenigstens ein Sensor an dem Fahrzeug vorgesehen, mit dem die Rollrichtung des Fahrzeuges erkannt werden kann. Dadurch wird der Anfahrhilfe-Routine bei jeder Anfahrssituation ermöglicht, die Rollrichtung zu erkennen, sodass der Verlauf des Kupplungsmomentes mit dem erfindungsgemäßen Verfahren entsprechend angepasst werden kann.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass in einem vorbestimmten Zeitintervall der Gradient der Getriebeeingangsdreh-

- 5 -

zahl bzw. der Gradient der Getriebegeschwindigkeit geeignet beobachtet bzw. verwendet wird, um eine Rollrichtungserkennung durchzuführen.. Das Zeitintervall kann sich danach bemessen, wann das Kupplungsmoment einen z. B. vorgegebenen Wert annimmt, um das Rückwärtsrollen des Fahrzeuges bei einer Berganfahrt zu bremsen, nachdem der Drosselklappenwinkel einen vorbestimmten Wert angenommen hat.

Bei einem negativen Gradienten der Getriebeeingangsdrehzahl kann demzufolge erkannt werden, dass das Fahrzeug rückwärts rollt und bei einem positiven Gradienten kann dann angenommen werden, dass das Fahrzeug vorwärts rollt.

Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens der vorliegenden Erfindung kann vorsehen, dass bei dem Verfahren eine Motordrehzahlregelung bei der Strategie zum Anfahren und/oder zum Beschleunigen des Fahrzeuges vorgesehen wird. Es kann z. B. durch Parameterschwankungen des Systems vorkommen, dass eine Berganfahrt eines Fahrzeuges erschwert wird. Solche Schwankungen sind z. B. durch Reibwertänderungen des Drehmomentenübertragungssystems bzw. der Kupplung möglich. Diese Schwankungen können unter Umständen auch durch eine Adaption nicht ausgeglichen werden.

Es ist beispielsweise möglich, dass das Verfahren nach einem bestimmten Zeitintervall, z. B. nach zwei Sekunden, eine Berganfahrt erkennt und das Kupplungsmoment entsprechend reduziert. Die Motordrehzahl kann derart erhöht werden, dass der Motor ein größeres Motormoment abgeben kann. Nach einer gewissen Zeit kann dann das Kupplungsmoment wieder in geeigneter Form erhöht werden.

Wenn das Kupplungsmoment z. B. um einen vorbestimmten Faktor reduziert wird kann es vorkommen, dass bei Parameterschwankungen des Systems eine gewünschte Motordrehzahl nicht erreicht wird. Deshalb ist es besonders vorteilhaft, bei dem erfindungsgemäßen Verfahren, wenn der Abbau des Kupplungsmomentes bereits vor Erreichen einer gewünschten Zielmotordrehzahl beendet wird. Durch die Dynamik des Motors und des Gesamtsystems wird die Motordrehzahl unmittelbar nach Abbau des Kupplungsmomentes weiter steigen. Bei der Festlegung einer Zielmotordrehzahl sollte darauf geachtet werden, dass diese so gewählt wird, dass das System nicht beschädigt wird.

Gemäß einer anderen Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann auch vorgesehen werden, dass die Grenze bzw. die Zieldrehzahl durch einen konstanten Anteil in Verbindung mit einem motordrehzahlgradientenabhängigen Anteil bestimmt wird. Dabei bietet es sich an, wenn der konstante Anteil als sogenannter Drehzahloffset realisiert wird. Selbstverständlich kann die Bestimmung der Zieldrehzahl auch auf andere Art und Weise bei dem erfindungsgemäßen Verfahren realisiert werden, um das es weiter zu optimieren.

Das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung kann bei jeglicher Art von Drehmomentenübertragungssystemen bzw. zum Ansteuern von Kupplung vorgesehen werden. Besonders vorteilhaft ist der Einsatz bei einem elektronischen Kupplungsmanagement (EKM) sowie bei einem automatischen Schaltgetriebe (ASG).

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus den beigefügten Zeichnungen. Es zeigen:

- Figur 1 ein Blockdiagramm eines ersten Ausführungsbeispiels einer Anfahrhilfe-Routine;
- Figur 2 ein Blockdiagramm eines zweiten Ausführungsbeispiels der Anfahrhilfe-Routine;
- Figur 3 ein Blockdiagramm eines dritten Ausführungsbeispiels der Anfahrhilfe-Routine; und
- Figur 4 ein Blockdiagramm eines vierten Ausführungsbeispiels der Anfahrhilfe-Routine.

In Figur 1 ist ein Blockdiagramm eines ersten Ausführungsbeispiels der Anfahrhilfe-Routine dargestellt, bei der folgende Variablen verwendet werden. Der Leerlaufschalter (LL_schalter), der Drosselklappenwinkel (Dklw), der Zähler als interne Routinenzeit, ein Faktor, welcher mit dem berechneten Kupplungsmoment multipliziert wird, und eine Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh).

Als Konstanten werden bei diesem Ausführungsbeispiel der minimale Drosselklappenwinkel (Dklw_min) verwendet, welcher für den Eintritt der Routine notwendig ist und z. B. den Wert 75° annimmt. Des weiteren wird der anfängliche Zähler (Zähler_anfang) als Kon-

- 7 -

stante vorgesehen. Dieser gibt an, zu welcher Zeit die Motordrehzahlanhebung beginnen soll. Beispielsweise kann dieser Wert bei 2000 (2 Sekunden) liegen. Als weitere Konstante wird der Zähler am Ende der Routine (Zähler_end) verwendet. Dieser Wert gibt an, ab wann das Kupplungsmoment wieder aufgebaut wird. Beispielsweise kann dieser Wert bei 3000 (3 Sekunden) liegen. Eine weitere Konstante ist der minimale Faktor (Faktor_min), welcher den Standardwert 1 annimmt. Mit dieser Konstante kann ein gewünschtes Kupplungsmoment produziert werden. Schließlich wird als Konstante auch eine minimale Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh_min) verwendet, welche notwendig ist, um einen Faktorabbau zu vermeiden.

Die Anfahrhilfe-Routine beginnt mit der Überprüfung des Steuerungszustandes des Fahrzeuges, ob eine Anfahrssituation vorliegt und ob der Leerlaufschalter (L__Schalter) gleich Null ist. Danach wird abgefragt, ob der erste Gang oder der Rückwärtsgang eingelegt ist sowie ob der Drosselklappenwinkel (Dklw) größer als ein minimaler Drosselklappenwinkel ist und ob der Zähler gleich Null ist. Diese werden als Eintrittsbedingungen bezeichnet.

Wenn der Zähler gleich 1 bzw. größer 0 ist, wird mit dem Faktoraufbau begonnen, welcher in Figur 1 durch einen gestrichelten Kasten angedeutet ist. Bei dem Faktoraufbau wird zunächst geprüft, ob der Zähler größer als Zähler_end ist, wobei Zähler_end die Zeit angibt, bei der das Kupplungsmoment wieder aufgebaut wird. Dieser Wert kann z. B. 3 s betragen.

Ein zweiter Abschnitt der vorliegenden Anfahrhilfe-Routine ist als sogenannter Faktorabbau vorgesehen, welcher ebenfalls durch einen gestrichelten Kasten in Figur 1 angedeutet ist. Bei dem Faktorabbau wird zunächst überprüft, ob der Zähler größer als Zähler_anfang ist. Danach kann bei dem Faktorabbau überprüft werden, ob die Getriebeeingangsdrehzahl kleiner als eine minimale Getriebeeingangsdrehzahl ist, wobei diese minimale Getriebeeingangsdrehzahl erforderlich ist, um einen Faktorabbau bei Erreichen dieser minimalen Getriebeeingangsdrehzahl zu unterbinden. Danach wird geprüft, ob der Faktor gleich einem minimalen Faktor ist, wobei der minimale Faktor einen Standardwert von 1 besitzt, der minimale Faktor ist der Faktorwert, um das gewünschte Kupplungsmoment reduzieren zu können. Schließlich wird überprüft, welchen Wert der Zähler angenommen hat. Ist der

- 8 -

Zähler gleich Zähler_end, dann bedeutet dies, dass das Kupplungsmoment wieder aufgebaut werden kann. Darüber hinaus ist es möglich, dass der Zähler einen Wert Zähler + 0,01 annimmt.

Schließlich wird die Routine dann beendet. Die vorgenannte Routine kann z. B. alle 10 ms von der Hauptsteuerung bzw. von dem elektronischen Kupplungsmanagement (EKM) aufgerufen werden. Selbstverständlich sind auch andere geeignete Zeitintervalle zum Aufrufen der Anfahrhilfe-Routine denkbar.

In Figur 2 wird ein zweites Ausführungsbeispiel der Anfahrhilfe-Routine erläutert, bei der folgende Variablen verwendet werden. Der Leerlaufschalter (LL_schalter), der Drosselklappenwinkel (Dklw), der Zähler als interne Routinenzeit, ein Faktor, welcher mit dem berechneten Kupplungsmoment multipliziert wird, und eine Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh).

Als Konstanten werden bei diesem Ausführungsbeispiel der minimale Drosselklappenwinkel (Dklw_min) verwendet, welcher für den Eintritt der Routine notwendig ist und z. B. den Wert 75° annimmt. Des weiteren wird der anfängliche Zähler (Zähler_anfang) als Konstante vorgesehen. Dieser gibt an, zu welcher Zeit die Motordrehzahlanhebung beginnen soll. Beispielsweise kann dieser Wert bei 2000 (2 Sekunden) liegen. Als weitere Konstante wird der Zähler am Ende der Routine (Zähler_end) verwendet. Dieser Wert gibt an, ab wann das Kupplungsmoment wieder aufgebaut wird. Beispielsweise kann dieser Wert bei 3000 (3 Sekunden) liegen. Eine weitere Konstante ist der minimale Faktor (Faktor_min), welcher den Standardwert 1 annimmt. Mit dieser Konstante kann ein gewünschtes Kupplungsmoment produziert werden. Des weiteren wird als Konstante auch eine minimale Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh_min) verwendet, welche notwendig ist, um einen Faktorabbau zu vermeiden. Schließlich wird noch als Konstante eine Getriebeeingangsdrehzahlgrenze (Gdreh_stop) verwendet, welche angibt, ob das Fahrzeug steht oder rollt.

Bei dieser Anfahrhilfe-Routine werden wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel zunächst die Eintrittsbedingungen überprüft. Abweichend von der in Figur 1 dargestellten Anfahrhilfe-Routine wird bei dem zweiten Ausführungsbeispiel innerhalb des Faktoraufbaus eine sogenannte Bordsteinerkennung integriert.

Die Bordsteinerkennung prüft zunächst, ob die Getriebeeingangsdrehzahl größer als eine vorbestimmte Getriebeeingangsdrehzahlgrenze ist, um zu erkennen, ob das Fahrzeug sich bewegt.

In Abhängigkeit von dieser Bedingung kann der Faktor einen Wert +0,001 annehmen. Dies bedeutet, dass das Kupplungsmoment entsprechend langsam aufgebaut wird. Es ist auch möglich, dass der Faktor in Abhängigkeit von der vorgenannten Bedingung einen Wert +0,005 annimmt. Dies bedeutet, dass das Kupplungsmoment relativ schnell aufgebaut wird. Auch diese Anfahrhilfe-Routine kann z. B. alle 10 ms von der Hauptsteuerung bzw. dem elektronischen Kupplungsmanagement aufgerufen werden.

In Figur 3 ist ein drittes Ausführungsbeispiel der Anfahrhilfe-Routine erläutert. Bei dieser Ausgestaltung der Anfahrhilfe-Routine werden als Variablen der Leerlaufschalter (LL_Schalter), der Drosselklappenwinkel (Dklw), der Zähler als interne Routinenzeit, der Faktor, welcher das berechnete Kupplungsmoment multipliziert sowie die Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh) verwendet..

Darüber hinaus werden als Konstanten der minimale Drosselklappenwinkel (Dklw_min) verwendet, welcher den Beginn der Routine bestimmt und einen Wert von z. B. 75° aufweist. Des weiteren wird der anfängliche Zähler (Zähler_anfang) verwendet, welcher die Zeit angibt, bei der die Motordrehzahlanhebung anfangen soll. Dieser Wert kann z. B. bei 2000 (2 Sekunden) liegen. Als Konstante wird auch ein mittlerer Zähler (Zähler_mitt) als Konstante verwendet, welcher die Zeit angibt, ab wann das Kupplungsmoment wieder aufgebaut wird oder eventuell ab wann die zweite Motordrehzahlanhebung beginnen kann. Der Wert kann z.B. bei 3000 (3 Sekunden) liegen. Eine weitere Konstante ist der Zähler (Zähler_end). Dieser gibt die Zeit an, ab wann das Kupplungsmoment wieder aufgebaut wird und kann z. B. den Wert von 4000 (4 Sekunden) annehmen. Eine weitere Konstante ist der minimale Faktor (Faktor_min). Dieser Faktor hat einen Standardwert von 1, denn der minimale Faktor ist der Wert, bei dem eine zweite Stufe der Anfahrhilfe-Routine das gewünschte Kupplungsmoment erzeugen kann.

- 10 -

Darüber hinaus wird als weitere Konstante ein mittlerer Faktor (Faktor_mitt) verwendet, welcher den Standardwert von 1 besitzt. Bei Erreichen dieses Wertes wird bei einer ersten Stufe der Anfahrhilfe-Routine ein gewünschtes Kupplungsmoment erzeugt. Schließlich gibt es als Konstante noch die minimale Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh_min), welche erforderlich ist, um den Faktorabbau zu sperren.

Diese in Figur 3 dargestellte Routine unterscheidet sich von den anderen Ausführungsbeispielen durch eine zusätzliche zweite Stufe, welche hier als zweiter Faktorenabbau bezeichnet wird. Auch diese Anfahrhilfe-Routine kann alle 10 ms von der Hauptsteuerung aufgerufen werden.

In Figur 4 wird ein viertes Ausführungsbeispiel der Anfahrhilfe-Routine erläutert, bei der als Variablen der Leerlaufschalter (LL_schalter), der Drosselklappenwinkel (Dklw), der Zähler als interne Routinenzeit, ein Faktor, welcher mit dem berechneten Kupplungsmoment multipliziert wird, eine Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh) sowie einer Getriebeeingangsbeschleunigung (Gdreh_punkt) verwendet werden.

Als Konstanten werden bei diesem Ausführungsbeispiel der minimale Drosselklappenwinkel (Dklw_min) verwendet, welcher den Eintritt der Routine festlegt und z. B. den Wert 75° annimmt. Des weiteren wird der anfängliche Zähler (Zähler_anfang) als Konstante vorgegeben. Dieser gibt an, zu welcher Zeit die Motordrehzahlanhebung anfangen soll. Beispielsweise kann dieser Wert bei 2000 (2 Sekunden) liegen. Als weitere Konstante wird Zähler am Ende (Zähler_end) verwendet. Dieser Wert gibt an, ab wann das Kupplungsmoment wieder aufgebaut wird. Beispielsweise kann dieser Wert bei 3000 (3 Sekunden) liegen. Eine weitere Konstante ist der minimale Faktor (Faktor_min), welcher den Standardwert 1 annimmt. Mit dieser Konstante kann ein gewünschtes Kupplungsmoment produziert werden. Schließlich wird als Konstante auch eine minimale Getriebeeingangsdrehzahl (Gdreh_min) verwendet, welche notwendig ist, um einen Faktorabbau zu vermeiden.

Diese in Figur 4 dargestellte Anfahrhilfe-Routine unterscheidet sich im wesentlichen durch eine Rollrichtungserkennung. Bei dieser Rollrichtungserkennung wird überprüft, ob die Getriebeeingangsdrehzahl kleiner einer minimalen Getriebeeingangsdrehzahl ist oder ob die Getriebeeingangsdrehzahlbeschleunigung kleiner gleich Null ist. Die Bedingung für

- 11 -

den Faktorabbau kann z. B. das Vorliegen einer geringen Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder auch eine negative Beschleunigung sein. Auch diese Anfahrhilfe-Routine kann beispielsweise alle 10 ms aufgerufen werden.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmalskombination zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombination der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüchen unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern und/oder Regeln eines Drehmomentenübertragungssystems in einem Antriebsstrang eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, bei dem in Abhängigkeit von einem Anfahrwiderstand des Fahrzeuges ein Kupplungsmoment verändert wird, um eine Strategie zum Anfahren des Fahrzeuges zu realisieren, dadurch gekennzeichnet, dass die Strategie derart modifiziert wird, dass der Verlauf des Kupplungsmomentes an eine Anfahrssituation angepasst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Strategie der Verlauf des Kupplungsmomentes in Abhängigkeit von der Motordrehzahl beeinflusst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Anfahrssituation des Fahrzeuges an einem Berg das Kupplungsmoment im wesentlichen langsam aufgebaut wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Anfahrssituation des Fahrzeuges über einen Bordstein das Kupplungsmoment im wesentlichen schnell aufgebaut wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Strategie zur Erkennung einer vorliegenden Anfahrssituation die Geschwindigkeit des Fahrzeuges verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Strategie eine Anfahrhilfe-Routine integriert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Strategie eine mehrstufige Anfahrhilfe-Routine verwendet wird.

- 13 -

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Anfahrhilfe-Routine eine erste und eine zweite Stufe vorgesehen werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei der zweiten Stufe der Anfahrhilfe-Routine eine höhere Maximaldrehzahl als bei der ersten Stufe implementiert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Anfahrhilfe-Routine eine Rollrichtungserkennung des Fahrzeuges implementiert wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollrichtung bei jeder Fahrsituation des Fahrzeuges mit Hilfe wenigstens eines Sensors erkannt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Rollrichtungserkennung zumindest während eines vorbestimmten Zeitintervalls der Gradient der Getriebeeingangsdrehzahl beobachtet wird, wobei ein negativer Gradient der Getriebeeingangsdrehzahl bedeutet, dass das Fahrzeug rückwärts rollt, und dass ein positiver Gradient der Getriebeeingangsdrehzahl bedeutet, dass das Fahrzeug vorwärts rollt.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Anfahrhilfe-Routine eine geeignete Motordrehzahlregelung vorgesehen wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Motordrehzahlregelung der Abbau des Kupplungsmomentes schon vor dem Erreichen einer vorgegebenen Motorzieldrehzahl verwendet wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Motordrehzahlregelung die Motorzieldrehzahl durch einen konstanten Anteil in Verbindung mit einem motordrehzahlgradientenabhängigen Anteil bestimmt wird.

- 14 -

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der konstante Anteil bei der Motordrehzahlregelung durch einen Drehzahloffset realisiert wird.

1/4

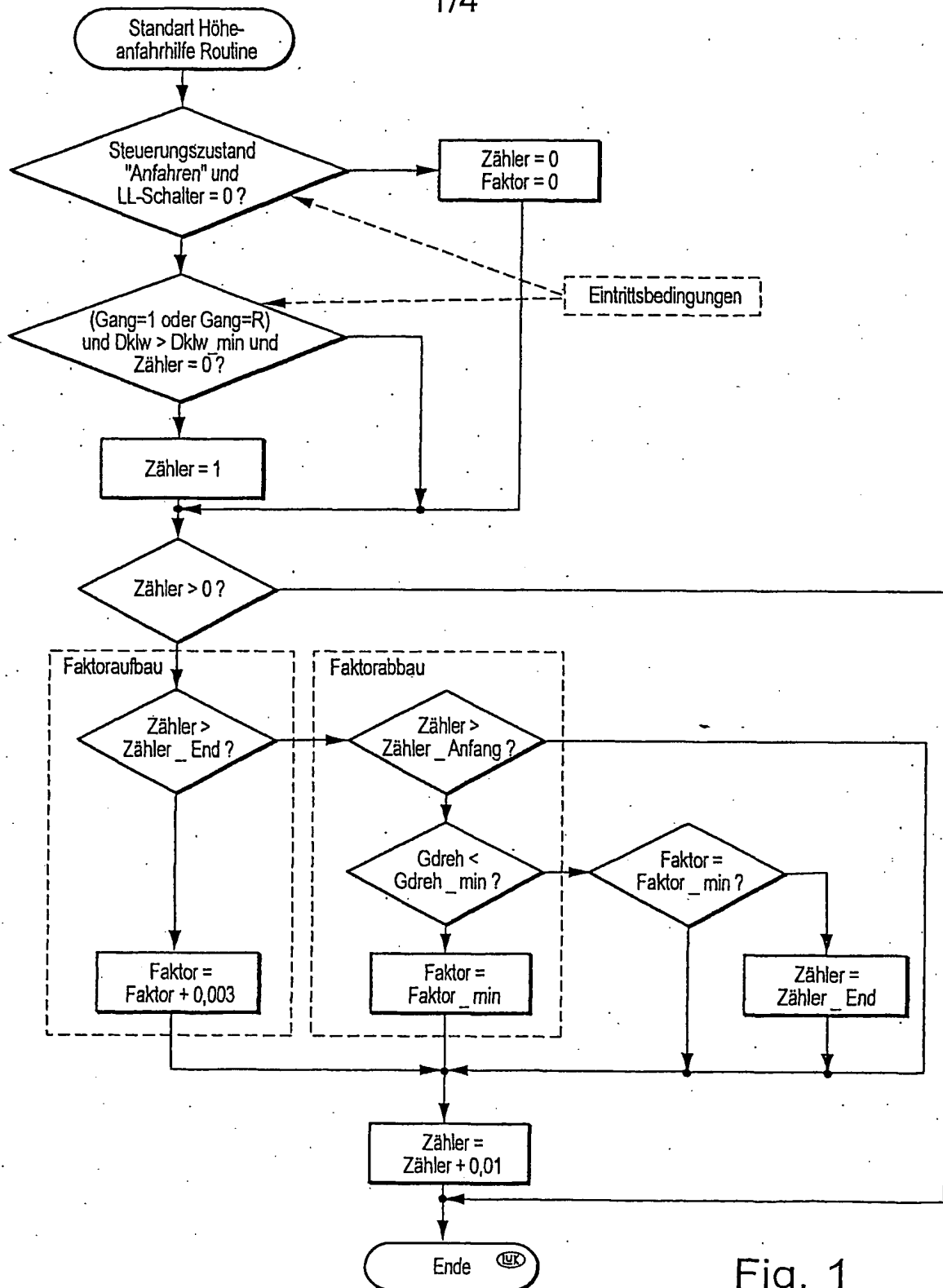


Fig. 1

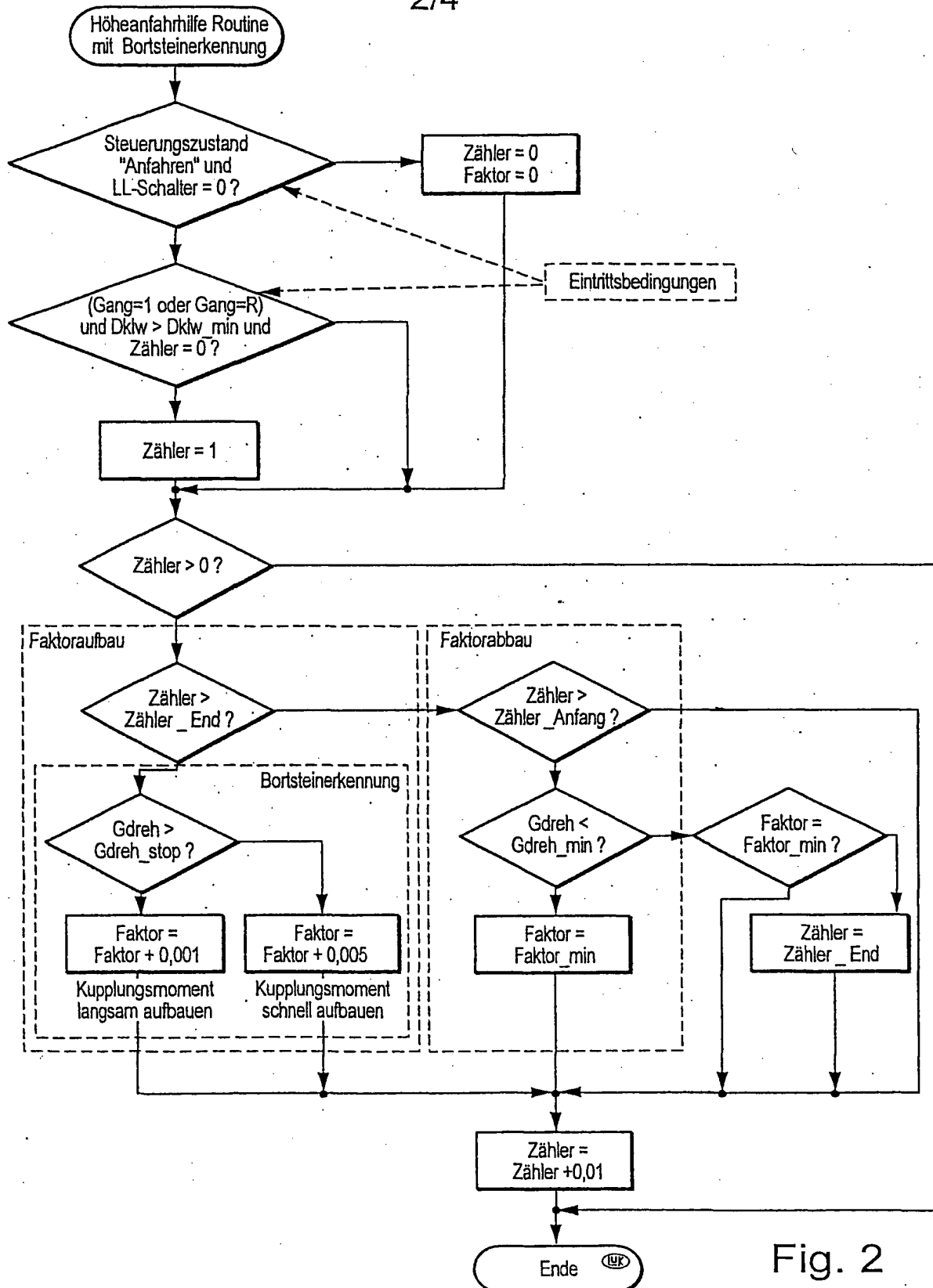


Fig. 2

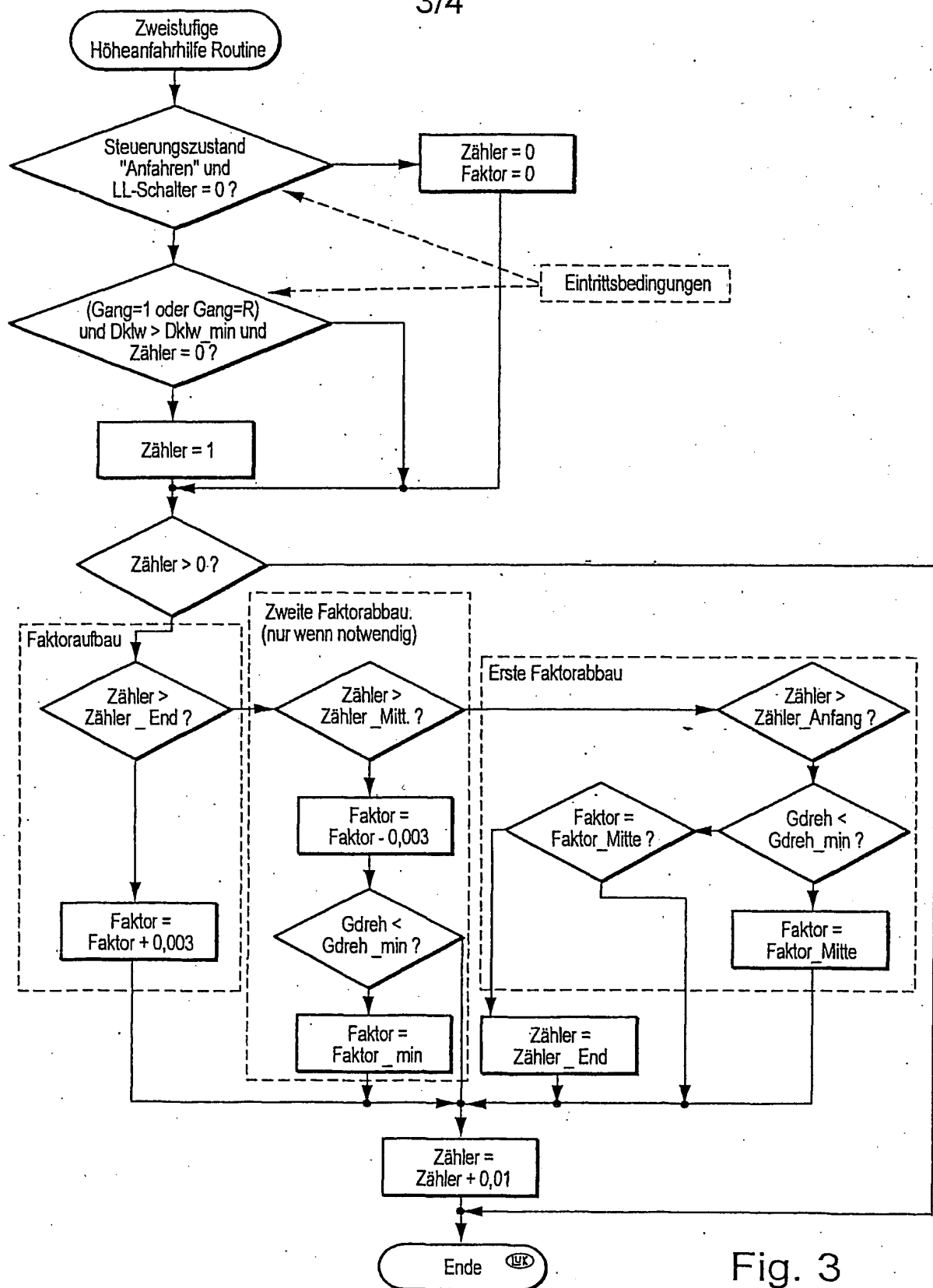


Fig. 3

4/4

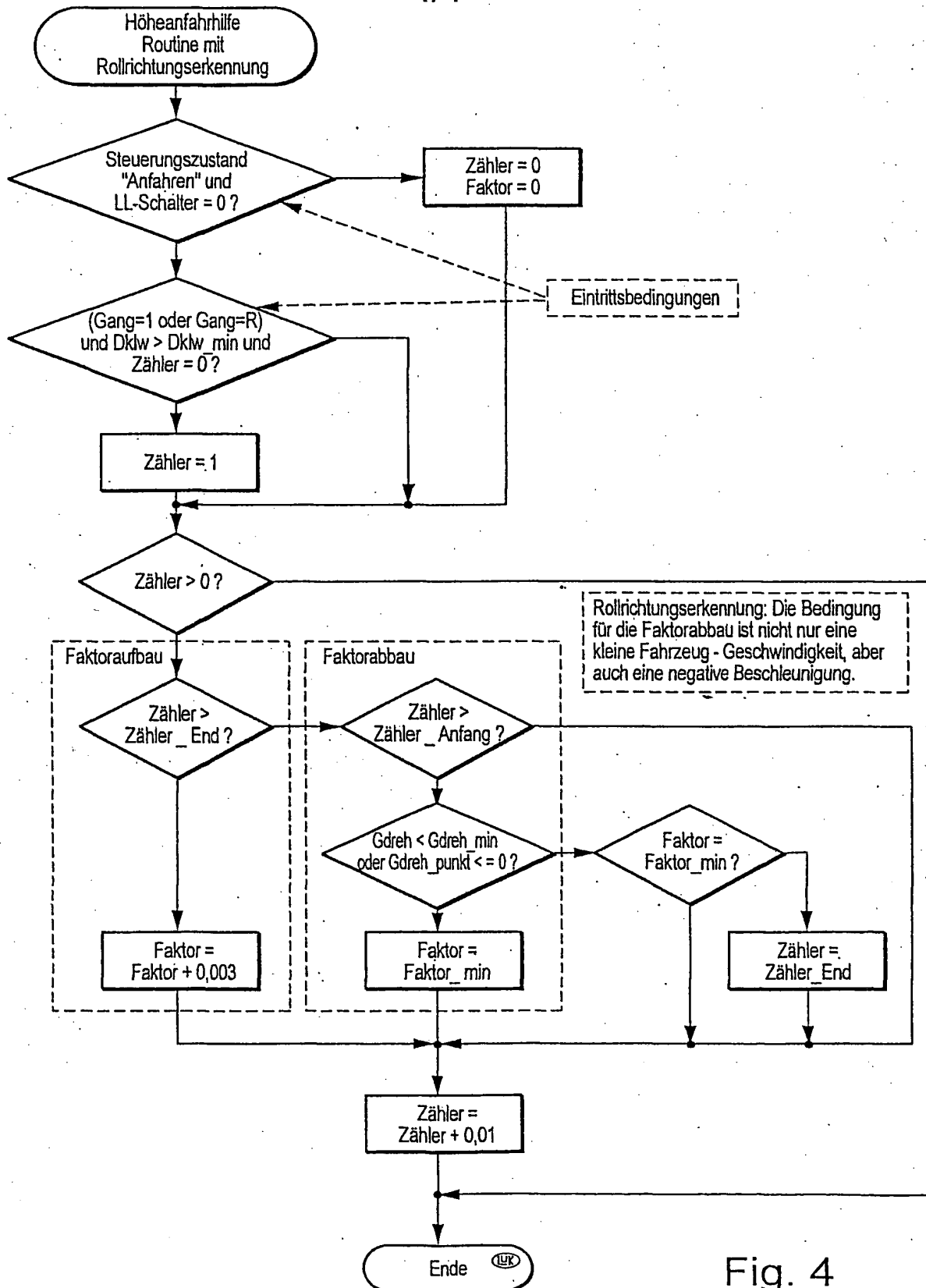


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.
PCT/DE 02/01718

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60K41/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 32 621 C (DAIMLER BENZ AG) 20 November 1997 (1997-11-20) column 1, line 55 - line 60; claim 1	1-7
X	DE 27 10 157 A (BOSCH GMBH ROBERT) 14 September 1978 (1978-09-14) page 6, line 21 - line 28	1,2
X	DE 199 26 147 A (VOLKSWAGENWERK AG) 14 December 2000 (2000-12-14) column 1, line 65 - line 68; claims 1,3	1,2
X	DE 39 26 236 A (FICHTEL & SACHS AG) 14 February 1991 (1991-02-14) column 1, line 42 - line 49; claim 2	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the International filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

S document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

8 October 2002

Date of mailing of the International search report

16/10/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tamme, H-M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte Application No

PCT/DE 02/01718

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 19632621	C	20-11-1997	DE	19632621 C1	20-11-1997
DE 2710157	A	14-09-1978	DE	2710157 A1	14-09-1978
			JP	53131626 A	16-11-1978
DE 19926147	A	14-12-2000	DE	19926147 A1	14-12-2000
DE 3926236	A	14-02-1991	DE	3926236 A1	14-02-1991
			FR	2650791 A1	15-02-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. is Aktenzeichen

PCT/DE 02/01718

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60K41/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 196 32 621 C (DAIMLER BENZ AG) 20. November 1997 (1997-11-20) Spalte 1, Zeile 55 - Zeile 60; Anspruch 1	1-7
X	DE 27 10 157 A (BOSCH GMBH ROBERT) 14. September 1978 (1978-09-14) Seite 6, Zeile 21 - Zeile 28	1,2
X	DE 199 26 147 A (VOLKSWAGENWERK AG) 14. Dezember 2000 (2000-12-14) Spalte 1, Zeile 65 - Zeile 68; Ansprüche 1,3	1,2
X	DE 39 26 236 A (FICHTEL & SACHS AG) 14. Februar 1991 (1991-02-14) Spalte 1, Zeile 42 - Zeile 49; Anspruch 2	1,2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

8. Oktober 2002

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

16/10/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tamme, H-M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte Aktenzeichen
PCT/DE 02/01718

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19632621	C	20-11-1997	DE 19632621 C1	20-11-1997
DE 2710157	A	14-09-1978	DE 2710157 A1	14-09-1978
			JP 53131626 A	16-11-1978
DE 19926147	A	14-12-2000	DE 19926147 A1	14-12-2000
DE 3926236	A	14-02-1991	DE 3926236 A1	14-02-1991
			FR 2650791 A1	15-02-1991